

R&S® RTA4000

示波器

“十”力钜献

- ▶ 200 MHz 至 1 GHz
- ▶ 10 位模数转换器 (ADC)
- ▶ 1 Gsample 标配存储

3
year
warranty



产品手册
版本 06.00

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



简介

R&S®RTA4000 具备一流的信号完整性和更大迅速的深度存储，将非凡“十”力提升到更高水平。

罗德与施瓦茨设计出兼具低噪声、存储深度和时基精度的 10 位 ADC，有助于提高波形清晰度和测量准确度，让您在遇到意想不到的测量挑战时能够从容应对。

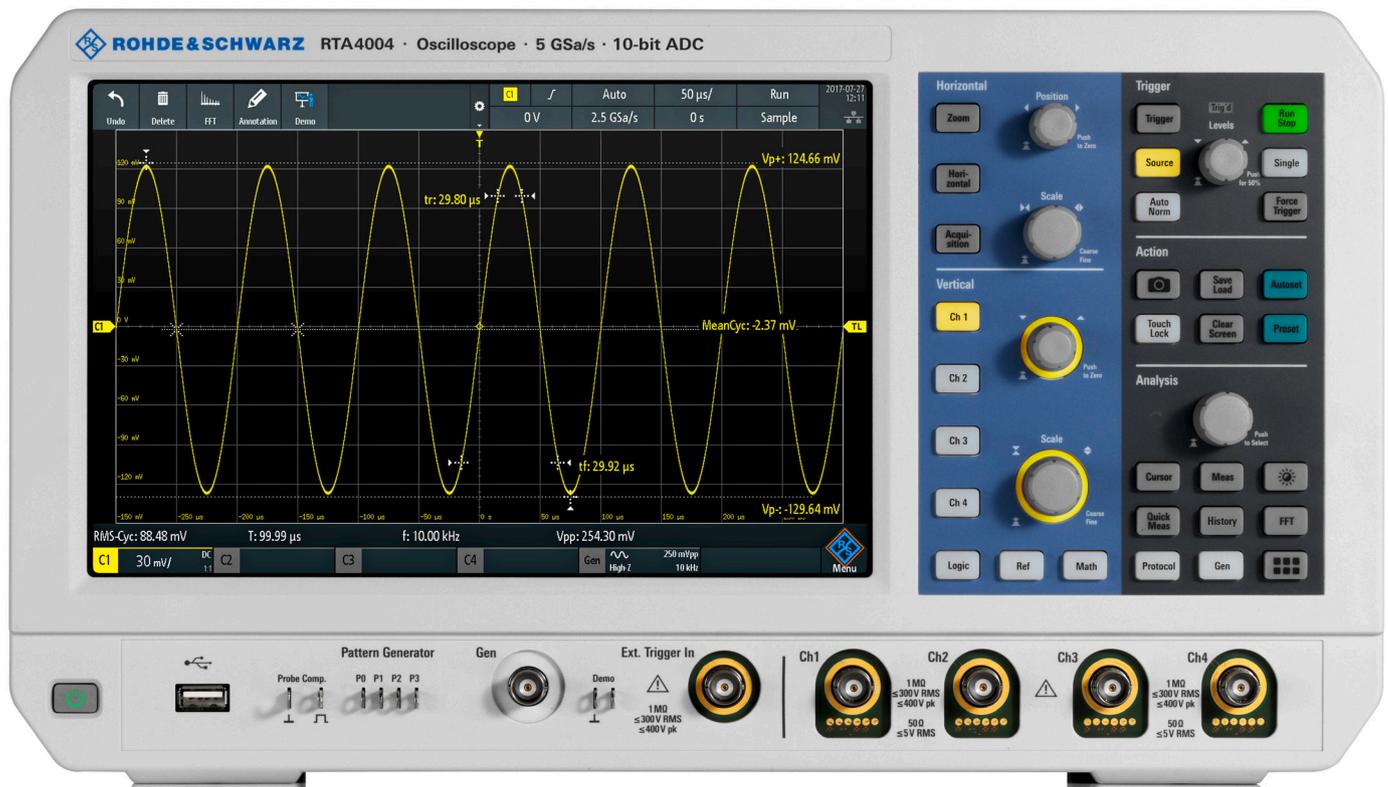
一般的台式示波器不太重视信号完整性，因为对于仪器制造商而言，信号完整性既难以得到保证，又成本昂贵。如果用户希望获得价格合适的仪器来处理日常调试和故障排查任务，就必须降低对测量精确度的要求。R&S®RTA4000 的设计初衷就是确保信号完整性。

与传统 8 位模数转换器相比，10 位模数转换器产生的波形精度提高了 4 倍。一流的低噪声性能确保用户可获得出色的垂直分辨率。除了更清晰的波形之外，您将获得其他同类示波器无法显示的更多信号细节。

R&S®RTA4000 级别的示波器以往需要用户在深存储和快速波形捕获率之间做出选择。二者各具重要性，如果必须二选一，则您可能使用不当方法来解决实际问题。R&S®RTA4000 让您无需选择；它同时具备快速波形捕获率和深度存储，可应对一切挑战。

R&S®RTA4000 为用户提供的不仅仅是一个示波器。它将逻辑分析仪、协议分析仪、频谱分析仪、波形发生器和码型发生器以及数字电压表合为一体。高分辨率的电容触控屏搭配广受好评的用户界面，确保轻松使用所有这些工具。

罗德与施瓦茨是无线通信领域中质量、精确和创新的代名词。作为一家独立的家族企业，罗德与施瓦茨都是通过自有资金来进行研发。公司致力于制定对客户有利的长远计划，购买罗德与施瓦茨产品是一项对未来的投资。



优点

无与伦比的信号完整性

▶ 第 4 页

在全带宽下捕获时间更长

▶ 第 5 页

高分辨率的大显示屏，设计紧凑

▶ 第 6 页

频率响应分析（波特图）

▶ 第 8 页

频谱分析：确定时域和频域之间的关联

▶ 第 10 页

协议分析：有效调试串行总线

▶ 第 11 页

适用探头确保最佳测量

▶ 第 12 页

满足当前需求，迎合未来要求

▶ 第 14 页

选择罗德与施瓦茨示波器

	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000	R&S®RTA4000
示波器通道数	2	2/4	2/4	4
带宽 (MHz)	50, 70, 100, 200, 300	70, 100, 200, 300	100, 200, 350, 500, 1000	200, 350, 500, 1000
最大采样率 (Gsample/s)	每个通道为 1 Gsample/s, 交织模式下为 2 Gsample/s	每个通道为 1.25 Gsample/s, 交织模式下为 2.5 Gsample/s	每个通道为 2.5 Gsample/s, 交织模式下为 5 Gsample/s	每个通道为 2.5 Gsample/s, 交织模式下为 5 Gsample/s
最大存储深度 (Msample)	每个通道为 1 Msample, 交织模式下为 2 Msample	每个通道为 10 Msample, 交织模式下为 20 Msample; 160 Msample (选件) 分段存储	每个通道为 40 Msample, 交织模式下为 80 Msample; 400 Msample (选件) 分段存储	每个通道为 100 Msample, 交织模式下为 200 Msample; 1 Gsample (标配) 分段存储
时基精度 (ppm)	50	2.5	2.5	0.5
垂直位 (ADC)	8	10	10	10
最低输入灵敏度	1 mV/div	1 mV/div	500 µV/div	500 µV/div
显示屏	6.5", 640 像素 × 480 像素	10" 电容式触摸屏, 1280 像素 × 800 像素	10" 电容式触摸屏, 1280 像素 × 800 像素	10" 电容式触摸屏, 1280 像素 × 800 像素
波形捕获率	10000 waveforms/s	在快速分段存储模式下可达 300000 waveforms/s	在快速分段存储模式下可达 2000000 waveforms/s	在快速分段存储模式下可达 2000000 waveforms/s
MSO	8 个通道, 1 Gsample/s	16 个通道, 2.5 Gsample/s	16 个通道, 5 Gsample/s	16 个通道, 5 Gsample/s
协议 (选件)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, 音频 (I ² S/LJ/RJ/TDM), ARINC, MIL	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, 音频 (I ² S), ARINC, MIL
发生器	1 个任意波形发生器, 4 位码型发生器	1 个任意波形发生器, 4 位码型发生器	1 个任意波形发生器, 4 位码型发生器	1 个任意波形发生器, 4 位码型发生器
数学运算	+, -, *, /, FFT (128 kpoints)	+, -, *, /, FFT (128 kpoints)	+, -, *, /, FFT (128 kpoints), 21 个高级功能	+, -, *, /, FFT (128 kpoints), 21 个高级功能
罗德与施瓦茨探头接口	-	-	标配	标配
频谱分析	FFT	FFT	频谱分析	频谱分析

无与伦比的信号完整性



- ▶ 10 位 ADC：1024 级量化电平，精度是 8 位 ADC 的 4 倍
- ▶ 0.6% 的噪声：1 mV/div、200 MHz、50 Ω 条件下；占全刻度的百分比
- ▶ 500 μV/div：全带宽，无需软件放大

10 位 ADC，分辨率高达 16 位

与传统 8 位模数转换器相比，罗德与施瓦茨设计的专用 10 位模数转换器产生的波形精度提高了 4 倍。

分辨率越高，波形越清晰，进而显示更多在其他情况下可能忽略的信号细节。比如在测量开关电源的特性时，在单次捕获中，需要同时测量开关设备开启和关断时的电压。为精确测量小电压部分，分辨率必须高于 8 位。通过高分辨率采样，R&S®RTA4000 甚至提供高达 16 位的垂直分辨率，这在同类仪器中是前所未有的。

500 μV/div：全测量带宽

R&S®RTA4000 示波器具有低至 500 μV/div 的出色灵敏度。传统示波器只有使用软件放大或限制带宽，才能达到此水平的输入灵敏度。即使在 500 μV/div 的条件下，R&S®RTA4000 示波器也能保证全测量带宽，并且展示信号的实际采样点。

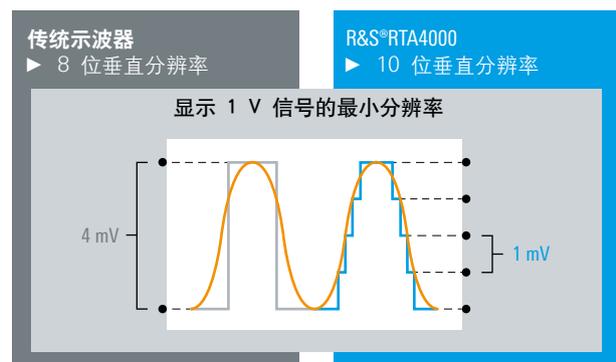
顶级底噪性能

只有在示波器噪声不会占用附加位的情况下，提高分辨率才有用。R&S®RTA4000 具备一流的低噪声性能，以便您获得更高的分辨率并且能够查看在其他同类示波器中无法看到的信号。

罗德与施瓦茨设计的 10 位模数转换器能确保在最高分辨率下的最高信号保真度



10 位模数转换器：展示微小信号细节



在全带宽下捕获时间更长



- ▶ 200 Msample: 标配存储深度
- ▶ 1 Gsample: 标配历史和分段存储模式
- ▶ ± 0.5 ppm: 时基精度

深存储：每通道 100 Msample（标配），交织模式下达 200 Msample

R&S®RTA4000 提供同类中最高的存储深度：每通道 100 Msample，交织模式下达 200 Msample。这是同类示波器的 10 倍。保持高采样率与存储深度直接相关。通过深存储，R&S®RTA4000 能够延长高采样率下的捕获时间，给您提供了额外的测试能力以解决特殊测量要求。

高时基精度

R&S®RTA4000 的时基精度高达 ± 0.5 ppm，是其他同类仪器的 5 到 20 倍。出色的时基精度非常重要，可确保在长时间捕获的过程中准确测量。

标配分段存储：1 Gsample

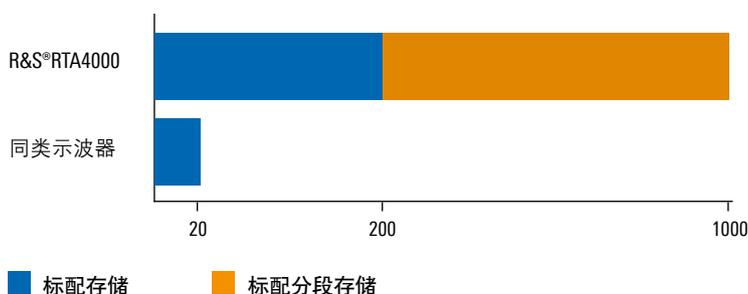
通过标配分段存储，用户可以分析较长观察期内的信号序列。例如，可以长时间捕获具有通信间隔的协议信号（如 I²C 或 SPI），而不会在闲置时浪费内存。由于分段长度从 10 ksamples 至 200 Msamples 不等，因此存储深度能得到最优的利用；可以确保最多 87000 多个连续分段存储。

标配历史功能

历史模式始终处于开启状态，可查看 1 Gsample 最大分段存储深度内的先前采集。可使用完整的工具组对记录的分段进行进一步分析。包括模板测试、快速测量功能和 FFT。

存储深度是其他同类示波器的 10 到 50 倍

具备 1000 Msample 存储，可捕获最长时间的信号，在同类产品中遥遥领先



高分辨率的大显示屏，设计紧凑

快速访问重要工具

- ▶ 通过拖放使用分析工具
- ▶ 通过工具栏访问功能
- ▶ 用户自定义快捷方式，可快速调整功能

垂直缩放

- ▶ 轻松水平和垂直缩放波形，不会导致模拟前端负荷过重

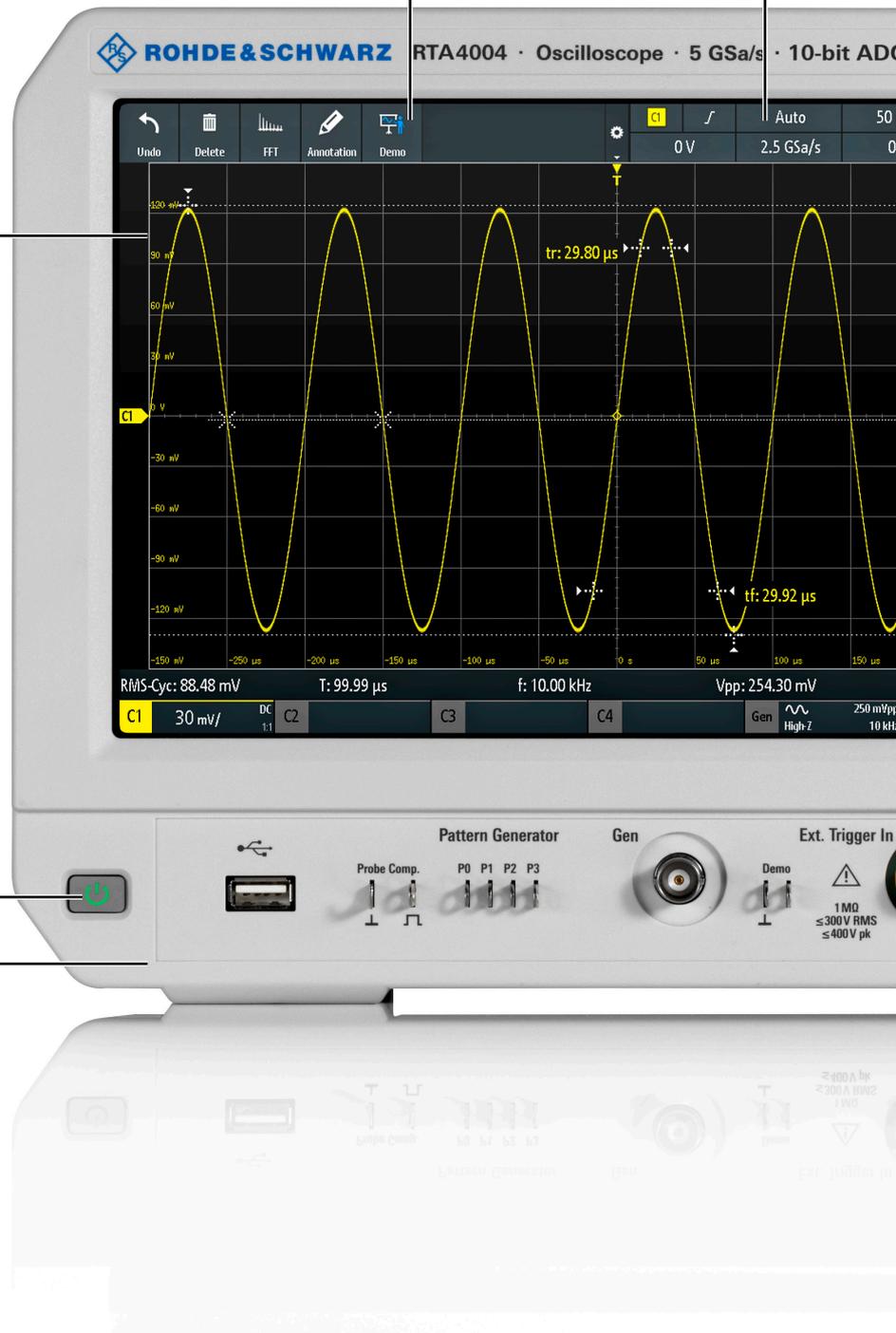
使用 R&S®SmartGrid 技术轻松自定义波形显示

- 可配置的显示
- 可调整大小的波形区域
- 在所有轴上标注刻度

10 秒快速启动

设计紧凑

- ▶ 体型小巧
- ▶ 不足 3.3 kg
- ▶ 可识别噪声仅为 28.3 dB(A)



10.1" 高分辨率电容触摸屏，支持手势操作

- ▶ 支持缩放手势操作
- ▶ 高分辨率：1280 像素 × 800 像素
- ▶ 12 条水平网格线，可显示更多的信号细节



一键记录结果

- ▶ 截屏或仪器设置归档

集成式逻辑分析仪 (MSO)

- ▶ 16 个附加数字通道
- ▶ 对嵌入式设计的模拟和数字部分进行同步分析以及时间相关性分析
- ▶ 用户可升级

使用颜色编码的控件显示所选通道

标配历史功能

- ▶ 始终处于开启状态，可查看先前采集
- ▶ 超过 1 Gsample
- ▶ 超过 87000 个分段

有源探头接口

- ▶ 自动检测探头并供电
- ▶ 配备专用探头接口的罗德与施瓦茨探头
- ▶ 30 余种可用探头

频率响应分析（波特图）

- ▶ 分析无源滤波器和放大器电路的频率响应
- ▶ 执行控制环路响应测量
- ▶ 执行电源抑制比测量
- ▶ 简单快速的记录

使用示波器执行低频响应分析

R&S®RTA-K36 频率响应分析（波特图）选件可以轻松快速地在示波器上执行低频响应分析。它可以测定多种电子设备的频率响应，包括无源滤波器和放大器电路。它还可以测量

开关电源的控制环路响应和电源抑制比。频率响应分析选件使用示波器的内置波形发生器生成 10 Hz 至 25 MHz 的激励信号。通过测量每个测试频率下被测设备的激励信号与输出信号之比，示波器波特图会以对数方式显示增益和相位。

R&S®RTA-K36 频率响应分析（波特图）选件可以测定多种电子设备的频率响应，包括无源滤波器和放大器电路



用户可以在测量过程中改变发生器信号的幅度输出电平，以抑制被测设备的噪声特性



特性和功能

幅度配置

用户可以使用 R&S®RTA-K36 频率响应分析 (波特图) 选件分析发生器的幅度输出电平。在执行控制环路响应或电源抑制比分析时，该选件有助于抑制被测设备的噪声特性，还有助于提高信噪比 (SNR)。最多可定义 16 步进。

提高分辨率和标记支持

用户可以选择十倍程频率点，以设置和调节波特图的分辨率。示波器每十倍程至多可采集 500 个频率点。用户可以直接在图中迹线上将标记拖拽至所需位置。图例可显示标记的相应坐标。为确定穿越频率，将一个标记设置为 0 dB，将另一个标记设置为 -180° 相移。现在可以轻松确定相位和增益裕量。

测量表

此外，用户可以在表格中查看结果。测量结果表格包含每个测量点的详细信息，包括频率、增益和相移。如为方便起见而使用光标，则也可以将结果表的相关行高亮显示。可将屏幕截图和/或表格结果快速保存至 USB 设备以生成报告。

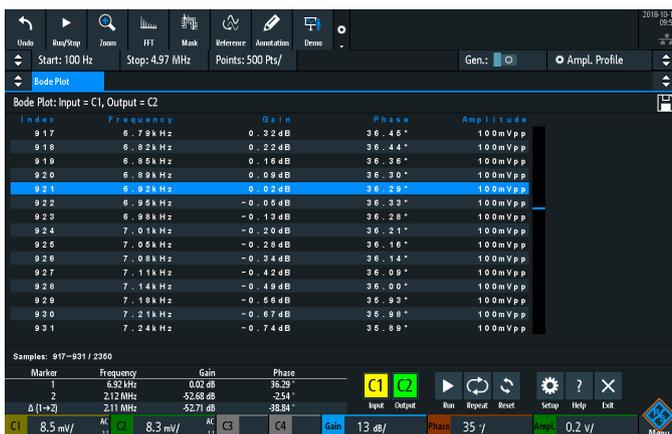
丰富的探头组合

精确的控制环路响应或电源抑制比特性测量在很大程度上取决于是否选择了合适的探头，这是因为 V_{in} 和 V_{out} 的峰间幅度在一些测试频率下会非常低。这些数值会被掩盖在示波器的噪声基底和/或被测设备的开关噪声中。建议使用低噪声 R&S®RT-ZP1X 38 MHz 带宽 1:1 无源探头。这些探头有助于降低测量噪声，并提供最佳 SNR。

测量分辨率可通过更改十倍程频率点加以调整



测量结果表格包含每个测量点的详细信息，包括频率、增益和相移



R&S®RT-ZP1X 38 MHz 带宽 1:1 无源探头

频谱分析：确定时域和频域之间的关联



- ▶ 频谱图：随时间演进
- ▶ 峰值标记：自动定位

快速精准的分析

有些故障难以察觉，这通常是因为时间和频率信号之间的相互作用。R&S®RTA-K37 频谱分析和频谱图选件可快速查找此类错误。与频谱分析仪一样，可以根据特定测量任务来调整中心频率和分辨率带宽等参数。示波器会自动选择相应的时域设置。示波器的出色性能可确保快速执行多域分析，在同类示波器中遥遥领先。

并行操作：频域和时域之间相关联

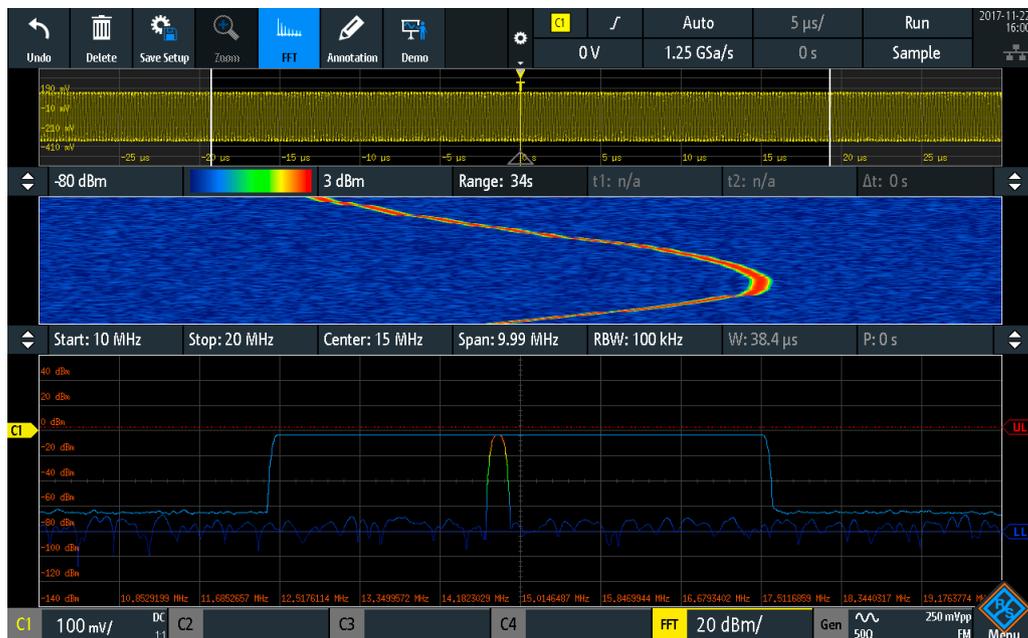
高级电子设备的操作取决于协议接口、数字、模拟和射频部件之间的无缝交互。因此必须同步分析所有部件。时间、频率和协议信息彼此关联，并且可以快速识别时间参考。测量窗口可用于分析特定记录区域的频谱，从而简化频变信号的采集分析。

频谱图：显示频率随时间的变化

频谱图可显示频谱随时间的变化。为方便显示，对幅度采用了颜色编码。具备高 FFT 分析速率，因此即使是快速频谱变化也可显示。与历史和分段存储选件搭配使用时，频谱图标记可显示采集时间，因此可以在屏幕上加载对应的时间和频谱波形。所有 R&S®RTA4000 工具均可用于分析载入的波形。

标记：自动查找峰值

标记可自动定位频谱峰值，确保执行快速分析。根据自适应阈值确定峰值。可调整偏移和最大峰宽等参数，从而进行深度分析。结果可显示在峰值表中（基于特定参考标记的绝对值或相对值）。选择 Delta 测量可轻松调整信号峰值间的距离。



从三个角度测试信号：
时域（顶部）、频谱图（中间）
和频域（底部）

协议分析：有效调试串行总线



针对串行总线的协议触发和解码

根据 1 和 0 计数来解码串行总线既繁冗，也容易出错。R&S®RTA4000 可将波形解码到特定协议中，自动执行此类操作。此外，协议触发功能可直接触发数据包或帧的特定部分。

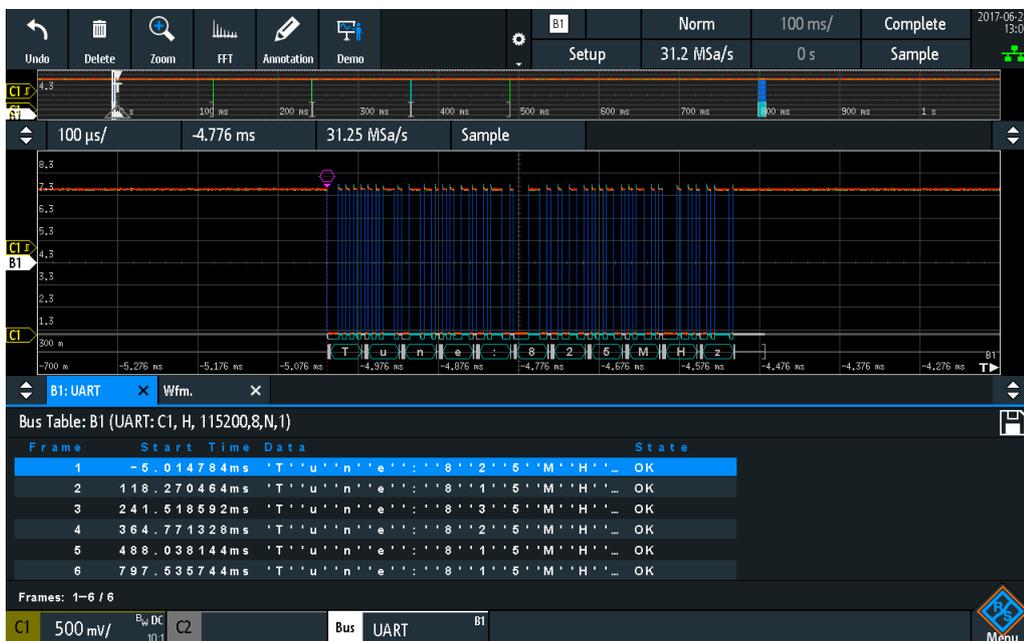
支持长时间捕获的分段存储

标配分段存储非常适用于串行协议。您可以仅捕获相关数据包/帧，忽视数据包之间的长空闲时间。分段存储高达 1 Gsample，确保可捕获 87000 多个带时间戳的数据包/帧。

数据包/帧表格视图

表格视图可用于详细查看所有捕获的数据包。您还可以导出表格。

支持的总线	
嵌入式	▶ I ² C
	▶ UART/RS-232/RS-422/RS-485
	▶ SPI (2/3/4 线)
航空航天	▶ MIL-STD-1553
	▶ ARINC 429
汽车电子、工业	▶ CAN
	▶ LIN
音频	▶ I ² S/LJ/RJ/TDM



已解码的十六进制 I²C 信息以蜂巢形式显示，并列入解码表中

适用探头确保最佳测量

- ▶ 30 余种：专用探头
- ▶ 微控按钮：方便仪器控制
- ▶ 精度达 0.01%：配备 R&S®ProbeMeter

适用于所有测量任务的丰富探头系列

完整全面的优质无源和有源探头产品系列，适用于所有测量任务。有源探头的输入阻抗高达 1 MΩ，对信号源探测点的负载效应极低。即使在高频率范围内也具备较高的动态范围，可防止信号失真；例如：有源单端探头在 1 GHz 条件下为 60 V (V_{pp})。

适用于电源测量的丰富产品系列

适用于电源测量的专用探头系列包括适用不同电压和电流范围（从 μA 到 kA 、从 μV 到 kV ）的有源和无源探头。专用电源完整性探头可检测 DC 电源路径上微小的偶发失真。

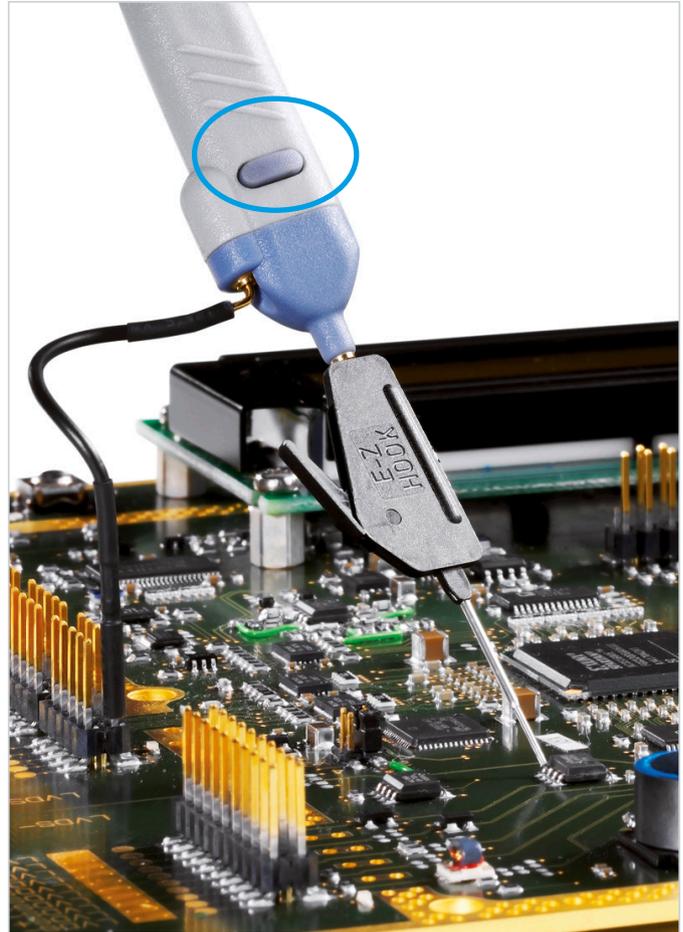
带微控按钮，方便仪器控制

这种情况很常见。手持探头前端好不容易将探头固定到被测设备并希望开始测量，却无法腾出手来执行示波器操作。罗德与施瓦茨有源探头的微控按钮可解决这一问题。微控按钮位于探头尖端，使用方便，并且可配置不同功能，例如运行/停止、自动设置和调整偏移。

R&S®ProbeMeter：适用于精确 DC 测量的集成式电压表

只需一次连接，即可查看示波器波形和使用高精度的电压表；无论仪器设置如何，电压表均能显示 DC 电压值。

- ▶ 如需获取更多详情，请参见产品宣传册：适用于罗德与施瓦茨示波器的探头和附件 (PD 3606.8866.12)。



实用设计：带微控按钮，方便仪器控制；标配多种探头尖端和接地电缆

探头类型	适用测量	推荐探头
标配无源探头	单端电压，最大带宽为 500 MHz	R&S®RT-ZP10，随 R&S®RTA4000 一起提供
有源宽带探头	单端电压，带宽高达 8 GHz	R&S®RT-ZS10E，R&S®RT-ZS10，R&S®RT-ZS20
电源完整性探头	带高偏置范围的电源干扰测试，带宽超过 2 GHz	R&S®RT-ZPR20
高压探头	高单端和差分电压，高达 6 kV	R&S®RT-ZHD007，R&S®RT-ZHD15，R&S®RT-ZHD16，R&S®RT-ZHD60
电流探头	电流范围从 μA 到 kA	R&S®RT-ZC05B，R&S®RT-ZC10B，R&S®RT-ZC15B，R&S®RT-ZC20B，R&S®RT-ZC30
EMC 近场探头	EMI 调试高达 3 GHz	R&S®HZ-15

常见应用



电源完整性

- ▶ 能够测量较大 DC 偏置的直流电源信号，通过垂直放大来测量纹波
- ▶ 准确测量纹波以及周期与随机干扰 (PARD)
- ▶ 频谱分析视图确保更加轻松地查找耦合源



电源分析

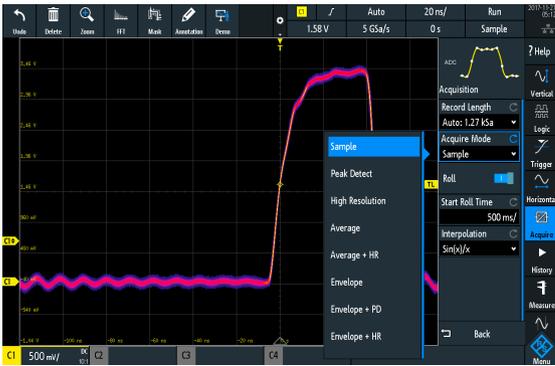
- ▶ 分辨率高达 16 位，可查看电源信号细节
- ▶ 在高采样率下捕获开启序列等长时间序列
- ▶ 完整的探头产品系列，适用测量范围为 μA 至 kA、μV 至 kV



EMI 调试

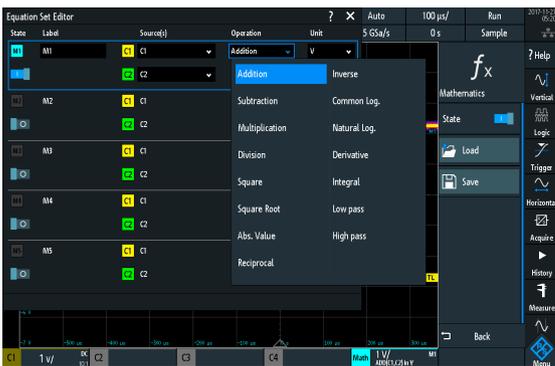
- ▶ 近场探头可发现干扰信号
- ▶ 时域和频域相关联，可高效调试辐射信号
- ▶ FFT 支持直观快速地查看频域

满足当前需求，迎合未来要求



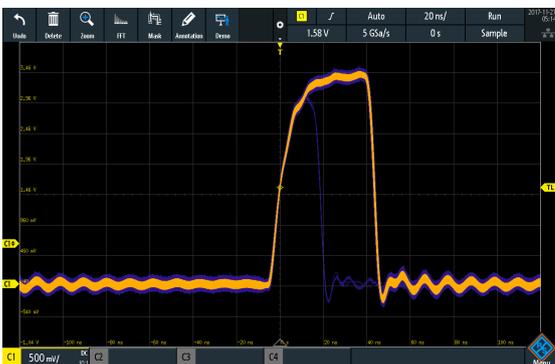
采集模式

- ▶ 高分辨率：最高 16 位垂直分辨率
- ▶ 平均：最高 100000 个波形
- ▶ 峰值检测
- ▶ 包络
- ▶ 平均 + 高分辨率
- ▶ 包络 + 峰值检测
- ▶ 包络 + 高分辨率



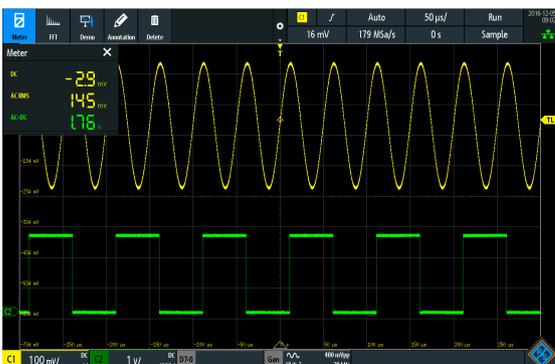
数学和测量

- ▶ 多达五种基本或高级数学波形
- ▶ 高级数学波形包括含 30 个可选的公式编辑器
- ▶ 最多可同时执行八种测量
- ▶ 每个测量具备 40 余种自动测量选项
- ▶ 门限测量和统计测量



注释、R&S®SmartGrid 和存档

- ▶ 一键存档，轻松简单
- ▶ 在触摸屏上添加具体注释
- ▶ R&S®SmartGrid 可根据需要轻松调整波形显示大小/布局/配置
- ▶ 刻度注释确保轻松快速地查看 V/div 和时基设置



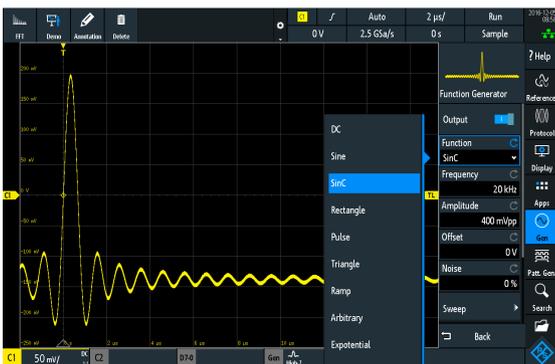
数字电压表

- ▶ 集成式 3 位电压表 (DVM)
- ▶ 集成式 6 位频率计
- ▶ 即使示波器停止运行也始终处于开启状态
- ▶ 测量功能包括 DC、AC + DC (RMS) 和 AC (RMS)



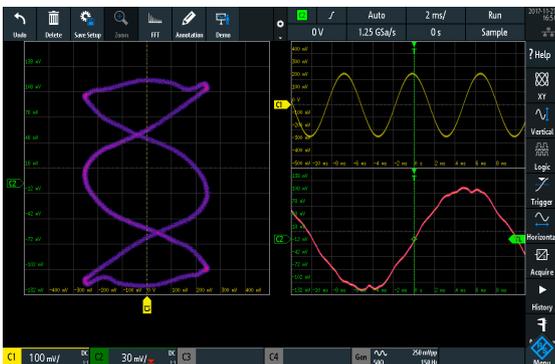
混合信号

- ▶ 集成式数字通道（16 个通道）可针对模拟信号和数字信号进行关联分析
- ▶ 采样率高达 5 Gsample/s，确保高时间分辨率
- ▶ 存储高达 200 Msample，确保长时间捕获
- ▶ 非常适用于低速串行总线分析



波形发生器和码型发生器

- ▶ 集成式任意波形发生器，可生成用于设备激励的信号
- ▶ 高采样率 (250 Msample/s) 和分辨率 (14 位) 可确保准确的信号再生
- ▶ 调制和扫频模式功能
- ▶ 50 Ω (5 V (V_{pp})) 和 高阻 (10 V (V_{pp})) 输出
- ▶ 具备预定义码型的 4 位码型发生器，可导入用户定义的码型



XY 模式

- ▶ 绘制两个通道的相对电压图形
- ▶ 测量相移



模板测试模式

- ▶ 快速极限测试，查看波形是否符合配置条件
- ▶ 在示波器上导入用户预定义的模板，或者根据已知波形创建模板
- ▶ 保存屏幕截图和波形；出现违规时输出蜂鸣或脉冲

更多惊喜等您发现...



- ▶ 高效的报告功能
- ▶ 本地化的用户界面和在线帮助
- ▶ 可通过软件许可全面升级
- ▶ 用于仪器访问的 Web 服务器功能
- ▶ 丰富的探头和附件

根据您的需求不断改进

R&S®RTA4000 示波器可灵活适应项目升级需求。只需安装必要的软件许可证即可，例如触发和解码串行协议。波形发生器和码型发生器以及 MSO¹⁾ 是内置功能，只需激活即可。通过密钥，带宽可最高升级至 1 GHz。这一切让升级变得轻而易举。

多语言支持：十三种语言可选

R&S®RTA4000 示波器的用户界面和在线帮助支持十三种语言（英语、德语、法语、西班牙语、意大利语、葡萄牙语、捷克语、波兰语、俄语、简体中文和繁体中文、韩语和日语）。在仪器运行时，只需数秒即可变更语言。

数据保护

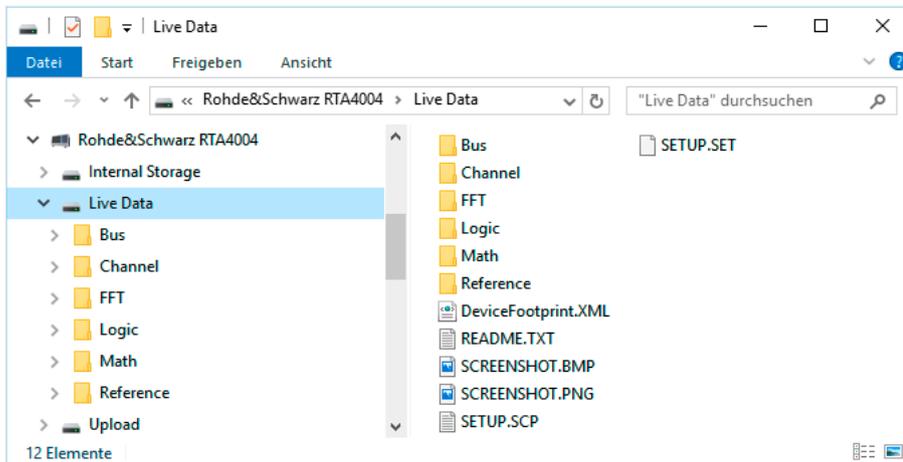
安全删除功能可保护敏感数据。通过此功能，可删除所有用户数据和设置，包括设备设置和参考波形。

互联性能

R&S®RTA4000 可通过内置的 USB 主端口和 USB 设备端口直接连接至个人电脑。USB 主端口可将屏幕截图和仪器设置传输至 U 盘。无缝集成媒体传输协议 (MTP)。USB 设备端口和 LAN 接口支持远程控制。通过内置的 Web 服务器功能，您可以控制示波器并向观众显示屏幕内容。内含数据和编程接口，例如可用于 MATLAB® 的无缝集成。

¹⁾ R&S®RTA-B1 MSO 选项附带两个逻辑探头，包含 16 个数字通道。

通过 USB MTP协议，可轻松获取实时通道数据和屏幕截图，并将示波器融入运算环境中



简要技术参数

简要技术参数

垂直系统

通道数	R&S®RTA4004	4
带宽 (-3 dB)	R&S®RTA4004 (配备 R&S®RTA-B24x 选件)	200 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz
上升时间 (计算值)	R&S®RTA4004 (配备 R&S®RTA-B24x 选件)	5 ns, 3.5 ns, 1.75 ns, 1.15 ns
输入灵敏度	所有范围内均支持最大带宽	
	1 M Ω 时	500 μ V/div 至 10 V/div
	50 Ω 时	500 μ V/div 至 1 V/div
DC 增益精度	偏置和位置 = 0, 在校后最大工作温度变化为 $\pm 5^{\circ}\text{C}$	
	输入灵敏度 > 5 mV/div	全量程的 $\pm 1\%$
	输入灵敏度 ≤ 5 mV/div 至 ≥ 1 mV/div	全量程的 $\pm 1.5\%$
	输入灵敏度 < 1 mV/div	全量程的 $\pm 2.5\%$
ADC 分辨率	10 位, 高分辨率采样最高达 16 位	

采集系统

最大实时采样率	2.5 Gsample/s; 5 Gsample/s (交织模式)	
存储深度	100 Msample; 200 Msample (交织模式); 1 Gsample 分段存储	

水平系统

时基范围	0.5 ns/div 至 500 s/div	
------	------------------------	--

触发系统

触发类型	标配	边沿, 宽度, 视频 (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p), 码型, Line, 串行总线
	选件	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN, 音频 (I ² S), ARINC 429, MIL-STD-1553

MSO 选件

数字通道	16 (2 个逻辑探头)	
采样率	2.5 Gsample/s; 5 Gsample/s (交织模式)	
采集存储	10 Msample	

波形发生器

分辨率, 采样率	14 位, 250 Msample/s	
幅度	高阻抗; 50 Ω	20 mV 至 10 V (V_{pp}); 10 mV 至 5 V (V_{pp})
DC 偏移	高阻抗; 50 Ω	± 5 V; ± 2.5 V

通用数据

屏幕	10.1" WXGA TFT 彩色显示屏 (1280 像素 \times 800 像素)	
接口	支持 MTP 的 USB 主端口, USB 设备端口, LAN, 支持远程显示和操作的强大 Web 服务器	
可识别噪声	距离为 1.0 m 时的最大声压级	28.3 dB(A)
尺寸	宽 \times 高 \times 深	390 mm \times 220 mm \times 152 mm (15.4 in \times 8.66 in \times 5.98 in)
重量	3.3 kg (7.3 lb)	

50 Ω 时的 RMS 底噪 (测量值)

输入灵敏度	R&S®RTA4004	R&S®RTA4004 + R&S®RTA-B243	R&S®RTA4004 + R&S®RTA-B245	R&S®RTA4004 + R&S®RTA-B2410
▶ 1 V/div	▶ 22.7 mV	▶ 22.8 mV	▶ 25.1 mV	▶ 31.4 mV
▶ 500 mV/div	▶ 12.6 mV	▶ 13.7 mV	▶ 15.4 mV	▶ 19.8 mV
▶ 200 mV/div	▶ 5.5 mV	▶ 6.2 mV	▶ 7.0 mV	▶ 9.1 mV
▶ 100 mV/div	▶ 2.7 mV	▶ 3.0 mV	▶ 3.4 mV	▶ 4.6 mV
▶ 50 mV/div	▶ 1.4 mV	▶ 1.6 mV	▶ 1.8 mV	▶ 2.4 mV
▶ 20 mV/div	▶ 0.53 mV	▶ 0.58 mV	▶ 0.65 mV	▶ 0.86 mV
▶ 10 mV/div	▶ 0.26 mV	▶ 0.28 mV	▶ 0.32 mV	▶ 0.41 mV
▶ 5 mV/div	▶ 0.15 mV	▶ 0.18 mV	▶ 0.20 mV	▶ 0.27 mV
▶ 2 mV/div	▶ 0.07 mV	▶ 0.09 mV	▶ 0.10 mV	▶ 0.13 mV
▶ 1 mV/div	▶ 0.06 mV	▶ 0.07 mV	▶ 0.08 mV	▶ 0.11 mV
▶ 0.5 mV/div	▶ 0.05 mV	▶ 0.07 mV	▶ 0.08 mV	▶ 0.11 mV

示波器系列



Multi Domain



Multi Domain

R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
垂直				
带宽	60/100/200/350/500 MHz ¹⁾	50/70/100/200/300 MHz ¹⁾	70/100/200/300 MHz ¹⁾	100/200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾
通道数	2 + DMM/4	2	2/4	2/4
分辨率	10 位	8 位	10 位	10 位
V/div 1 MΩ	2 mV 至 100 V	1 mV 至 10 V	1 mV 至 5 V	500 μV 至 10 V
V/div 50 Ω	-	-	-	500 μV 至 1 V
水平				
每通道的采样率 (Gsample/s)	1.25 (四通道型号) ; 2.5 (双通道型号) ; 5 (所有通道交织模式)	1; 2 (双通道交织模式)	1.25; 2.5 (双通道交织模式)	2.5; 5 (双通道交织模式)
最大存储 (每个通道/单通道激活)	125 ksample (四通道型号) ; 250 ksample (双通道型号) ; 500 ksample (在分段存储模式下可达 50 Msample ²⁾)	1 Msample; 2 Msample	10 Msample; 20 Msample (在分段存储模式下可达 160 Msample ²⁾)	40 Msample; 80 Msample (在分段存储模式下可达 400 Msample ²⁾)
分段存储	选件	-	选件	选件
波形捕获率 (waveforms/s)	50000	10000	50000 (在快速分段存储模式下 可达 300000 ²⁾)	64000 (在快速分段存储模式下可达 200000 ²⁾)
触发				
选件	高级, 数字触发 (14 种触发类型) ²⁾	初级 (5 种触发类型)	基本 (7 种触发类型)	基本 (10 种触发类型)
混合信号选件				
数字通道数 ¹⁾	8	8	16	16
数字通道的采样率 (Gsample/s)	1.25	1	1.25	两个逻辑探头: 每通道 2.5; 一个逻辑探头: 每通道 5
数字通道的存储深度	125 ksample	1 Msample	10 Msample	两个逻辑探头: 每通道 40 Msample; 一个逻辑探头: 每通道 80 Msample
分析				
光标测量类型	4	13	4	4
标配测量功能	37	31	32	32
模板测试	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)
数学运算	初级	初级	基本 (叠加运算功能)	基本 (叠加运算功能)
串行协议触发和解码 ¹⁾	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, SENT	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429
显示功能	数据记录仪	-	-	-
应用 ^{1), 2)}	高分辨率频率计, 高级频谱分析, 谐波 分析	数字电压表 (DVM), 部件测 试仪, 快速傅里叶变换 (FFT)	数字电压表 (DVM), 快速傅里 叶变换 (FFT), 频率响应分析	电源, 数字电压表 (DVM), 频谱分析 和瀑布图, 频率响应分析 ³⁾
一致性测试 ^{1), 2)}	-	-	-	-
显示器和操作				
尺寸和分辨率	7", 彩色, 800 像素 × 480 像素	6.5", 彩色, 640 像素 × 480 像素	10.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素	10.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素
操作	经优化的触屏操作, 平行按钮操作	经优化的快捷按钮操作	经优化的触屏操作, 平行按钮操作	
通用数据				
尺寸 (宽 × 高 × 深, 单位: mm)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
重量 (kg)	2.4	1.7	2.5	3.3
电池	锂离子, 续航超过 4 小时	-	-	-

¹⁾ 可升级。

²⁾ 需要选件。

RTA4000	RTE1000	RTO2000	RTP
200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾	8 位 (HD 模式下最高可达 16 位)	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz ¹⁾	4/6/8/13/16 GHz ¹⁾
4	500 μ V 至 10 V	2/4 (4 GHz 和 6 GHz 型号仅有 4 个通道)	4
10 位	500 μ V 至 1 V	8 位 (HD 模式下最高可达 16 位) ²⁾	8 位 (HD 模式下最高可达 16 位) ²⁾
500 μ V 至 10 V	500 μ V 至 10 V	1 mV 至 10 V (500 μ V 至 10 V) ²⁾	
500 μ V 至 1 V	500 μ V 至 1 V	1 mV 至 1 V (500 μ V 至 1 V) ²⁾	1 mV 至 1 V
2.5; 5 (双通道交织模式)	5	10; 20 (4 GHz 和 6 GHz 型号双通道交织模式)	20; 40 (双通道交织模式)
100 Msample; 200 Msample (在分段存储模式下可达 1 Gsample)	50 Msample/200 Msample	标配: 50 Msample/200 Msample; 最大升级: 1 Gsample/2 Gsample	标配: 50 Msample/200 Msample; 最大升级: 1 Gsample/2 Gsample
标配	standard	标配	标配
64 000 (在快速分段存储模式下可达 2 000 000)	1 000 000 (1 600 000 在超级分段存储模式下可达)	1 000 000 (在超级分段存储模式下可达 2 500 000)	750 000 (在超级分段存储模式下可达 3 200 000)
基本 (10 种触发类型)	高级, 数字触发 (13 种触发类型)	高级 (包括区域触发), 数字触发 (14 种触发类型) ²⁾	高级, 数字触发 (14 种触发类型, 实时去嵌 ²⁾), 区域触发 ²⁾
16	16	16	16
两个逻辑探头: 每通道 2.5; 一个逻辑探头: 每通道 5	5	5	5
两个逻辑探头: 每通道 100 Msample; 一个逻辑探头: 每通道 200 Msample	100 Msample	200 Msample	200 Msample
4	3	3	3
32	47	47	47
初级 (信号模板容许偏差)	高级 (用户可配置, 基于硬件)	高级 (用户可配置, 基于硬件)	高级 (用户可配置, 基于硬件)
基本 (叠加运算功能)	高级 (公式编辑器)	高级 (公式编辑器)	高级 (公式编辑器)
I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN-FD, USB 2.0/HSIC, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, SpaceWire, CXPI, USB PD, automotive Ethernet 100BASE-T1	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/ HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, CXPI, USB 3.1 Gen1, USB- SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, automotive Ethernet 100BASE-T1	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, MIL-STD-1553, ARINC 429, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/ HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/ UniPro, USB 3.1 Gen1/Gen2, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, automotive Ethernet 100BASE-T1
-	直方图, 趋势, 轨迹 ²⁾	直方图, 趋势, 轨迹 ²⁾	直方图, 趋势, 轨迹
电源, 数字电压表 (DVM), 频谱分析和 瀑布图, 频率响应分析 ³⁾	电源, 16 位高分辨率模式 (标配), 高级频 谱分析和瀑布图	电源, 16 位高分辨率模式, 高级频谱分析和瀑布 图, 抖动, 时钟数据恢复, I/Q 数据, 射频分析 多种选项可选 (请参见 PD 3607.2684.22)	16 位高分辨率模式, 高级频谱分析和瀑布图, 抖 动, 射频分析, 实时去嵌 多种选项可选 (请参见 PD 5215.4152.22)
10.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素	10.4", 彩色, 1024 像素 × 768 像素	12.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素	12.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素
经优化的触屏操作, 平行按钮操作			
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204	441 × 285 × 316
3.3	8.6	9.6	18
-	-	-	-

订购信息

名称	类型	订单号
选择 R&S®RTA4000 基本型号		
示波器, 200 MHz, 4 通道	R&S®RTA4004	1335.7700.04
基本单元 (包括标配附件: 每通道配有 500 MHz 无源探头, 电源线)		
选择带宽升级		
R&S®RTA4004 示波器升级至 350 MHz 带宽	R&S®RTA-B243	1335.7846.02
R&S®RTA4004 示波器升级至 500 MHz 带宽	R&S®RTA-B245	1335.7852.02
R&S®RTA4004 示波器升级至 1 GHz 带宽	R&S®RTA-B2410	1335.7869.02
选件		
针对非 MSO 型号的混合信号升级, 400 MHz	R&S®RTA-B1	1335.7823.02
任意波形发生器和 4 位码型发生器	R&S®RTA-B6	1335.7830.02
I ² C/SPI 串行触发和解码	R&S®RTA-K1	1335.7681.02
UART/RS-232/RS-422/RS-485 串行触发和解码	R&S®RTA-K2	1335.7698.02
CAN/LIN 串行触发和解码	R&S®RTA-K3	1335.7717.02
音频 (I ² S, LJ, RJ, TDM) 触发和解码	R&S®RTA-K5	1335.7723.02
MIL-STD-1553 串行触发和解码	R&S®RTA-K6	1335.7730.02
ARINC 429 串行触发和解码	R&S®RTA-K7	1335.7746.02
电源分析	R&S®RTA-K31	1335.7769.02
频率响应分析 (波特图)	R&S®RTA-K36	1335.7975.02
频谱分析和瀑布图	R&S®RTA-K37	1335.7981.02
应用包 ¹⁾ , 包括以下选件: R&S®RTA-K1, R&S®RTA-K2, R&S®RTA-K3, R&S®RTA-K5, R&S®RTA-K6, R&S®RTA-K7, R&S®RTA-PK1 R&S®RTA-K31, R&S®RTA-K36, R&S®RTA-K37, R&S®RTA-B6		1335.7775.02
应用包 ²⁾ , 包括以下选件: R&S®RTA-K1, R&S®RTA-K2, R&S®RTA-K3, R&S®RTA-K5, R&S®RTA-K6, R&S®RTA-K7, R&S®RTA-PK1US R&S®RTA-K31, R&S®RTA-K36, R&S®RTA-K37, R&S®RTA-B6	R&S®RTA-PK1US	1335.7998.02
选择附加探头		
单端无源探头		
500 MHz, 10 M Ω , 10:1, 300 V, 10 pF, 5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
500 MHz, 10 M Ω , 10:1, 400 V, 9.5 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
38 MHz, 1 M Ω , 1:1, 55 V, 39 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
有源宽带探头: 单端		
1.0 GHz, 10:1, 1 M Ω , BNC 接口	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1.0 GHz, 有源, 1 M Ω , 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1.0 GHz, 有源, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1.5 GHz, 有源, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
有源宽带探头: 差分		
1.0 GHz, 有源, 差分, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 包括 10:1 外部衰减器, 1 M Ω , 70 V DC, 46 V AC (峰值), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1.5 GHz, 有源, 差分, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
电源完整性探头		
2.0 GHz, 1:1, 50 k Ω , \pm 0.85 V, \pm 60 V 偏置, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
高压单端无源探头		
250 MHz, 100:1, 100 M Ω , 850 V, 6.5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 M Ω , 1000 V, 7.5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 1000:1, 50 M Ω , 1000 V, 7.5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
高压探头: 差分		
25 MHz, 20:1/200:1, 4 M Ω , 1.4 kV (CAT III), BNC 接口	R&S®RT-ZD002	1337.9700.02
25 MHz, 10:1/100:1, 4 M Ω , 700 V (CAT II), BNC 接口	R&S®RT-ZD003	1337.9800.02
100 MHz, 8 M Ω , 1 kV (RMS) (CAT III), BNC 接口	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
200 MHz, 10:1, \pm 20 V, BNC 接口	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
800 MHz, 10:1, 200 k Ω , \pm 15 V, BNC 接口	R&S®RT-ZD08	1333.0838.02

¹⁾ 北美地区暂不提供 R&S®RTA-PK1 选件。

²⁾ 仅在北美地区提供 R&S®RTA-PK1US 选件。

名称	类型	订单号
200 MHz, 250:1/25:1, 5 MΩ, 750 V (峰值), 300 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (峰值), 1000 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (峰值), 1000 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz, 1000:1/100:1, 40 MΩ, 6000 V (峰值), 1000 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02
电流探头		
20 kHz, AC/DC, 0.01 V/A 和 0.001 V/A, ±200 A 和 ±2000 A, BNC 接口	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A, BNC 接口	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 500 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS), BNC 接口	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), BNC 接口	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 MHz, AC/DC, 1 V/A, 5 A (RMS), BNC 接口	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
EMC 近场探头		
用于电场和磁场近场测量的探头组, 30 MHz 至 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
逻辑探头		
400 MHz 逻辑探头, 8 通道	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
探头附件		
适用于 R&S®RT-ZC10/20/30 的探头电源	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
外部衰减器 10:1, 2.0 GHz, 1.3 pF, 60 V DC, 42.4 V AC (峰值), 适用于 R&S®RT-ZD20/30 探头	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
探头袋	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
电源去偏移和校准测试夹具	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
3D 定位器配备中心张紧调节旋钮, 可轻松夹住并固定探头 (跨度范围: 200 mm; 固定范围: 15 mm)	R&S®RT-ZA1P	1326.3641.02
选择附件		
前盖板	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
软包	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
运输箱	R&S®RTB-Z4	1335.9290.02
机架安装套件	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1728.02

保修		
基本单元		3 年
所有其他项目 ³⁾		1 年
选件		
延长保修, 一年	R&S®WE1	
延长保修, 两年	R&S®WE2	
包含校准的延长保修, 一年	R&S®CW1	请联系当地的罗德与施瓦茨销售处。
包含校准的延长保修, 两年	R&S®CW2	
包含认证校准的延长保修, 一年	R&S®AW1	
包含认证校准的延长保修, 两年	R&S®AW2	

³⁾ 对于已安装的选件, 如果基本单元的剩余保修期超过一年, 则随基本单元一起质保。例外: 所有电池的保修期均为一年。

增值服务

- ▶ 遍及全球
- ▶ 立足本地个性化
- ▶ 可订制而且非常灵活
- ▶ 质量过硬
- ▶ 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

罗德与施瓦茨（中国）科技有限公司

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信

▶ 北京

北京市朝阳区紫月路18号院1号楼（朝来高科技产业园）

罗德与施瓦茨办公楼

电话：+86-10-64312828 传真：+86-10-64379888

▶ 上海

上海市浦东新区张江高科技园区盛夏路399号

亚芯科技园11号楼 201210

电话：+86-21-63750018 传真：+86-21-63759170

▶ 广州

广州市天河北路233号 中信广场3705室 510620

电话：+86-20-87554758 传真：+86-20-87554759

▶ 成都

成都市高新区天府大道 天府软件园A4号楼南一层 610041

电话：+86-28-85195190 传真：+86-28-85194550

▶ 西安

西安市高新区锦业一路56号 研祥城市广场5楼502室

邮政编码：710065

电话：+86-29-87415377 传真：+86-29-87206500

▶ 深圳

深圳市南山区高新南一道013号 赋安科技大厦B座1-2楼 518057

电话：+86-755-82031198 传真：+86-755-82033070

可持续性的产品设计

- ▶ 环境兼容性和生态足迹
- ▶ 提高能源效率和低排放
- ▶ 长久性和优化的总体拥有成本

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

R&S® 是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 5215.1776.15 | 06.00版 | October 2020 (sk)

R&S®RTA4000 示波器

© 2017 - 2020 文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改